АО «СУЭК»

Этапы развития дегазационных работ на угольных шахтах

АО «СУЭК»

Начальник Управления аэрологической безопасности предприятий АО «СУЭК», к.т.н. О.В. Смирнов

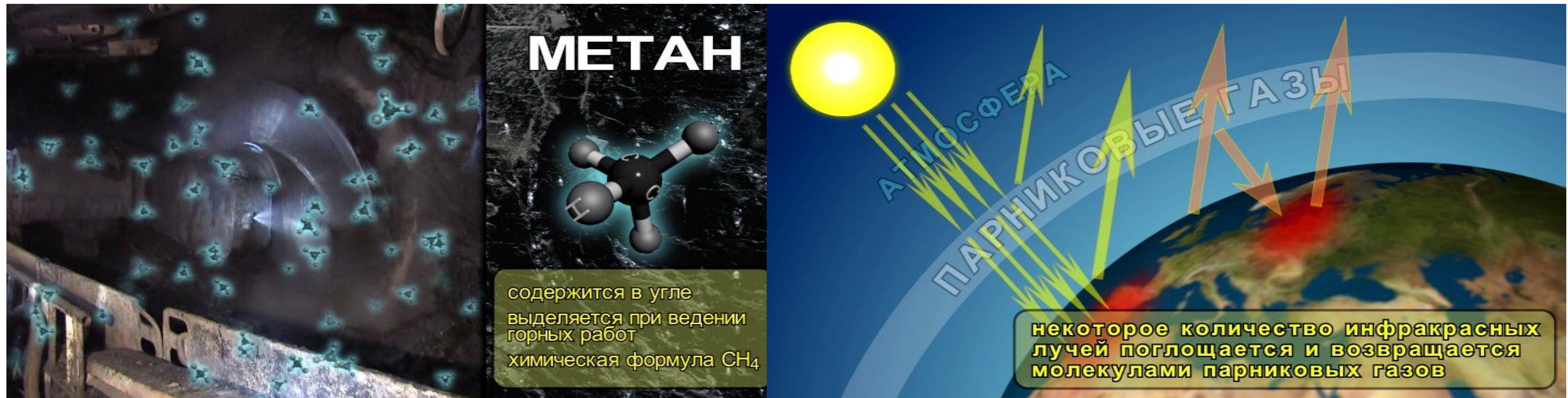
СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

2018 год

WWW.SUEK.RU

При ведении подземных горных работ одной из основных проблем является газ метан.

Негативные факторы метана:



1. Опасный фактор при ведении горных работ – при концентрациях от 4,7 до 17% **взрывоопасен**.

2. Экологический фактор – при выбросах в атмосферу вызывает парниковый эффект

Внедрение технологий по утилизации шахтного метана позволяет:

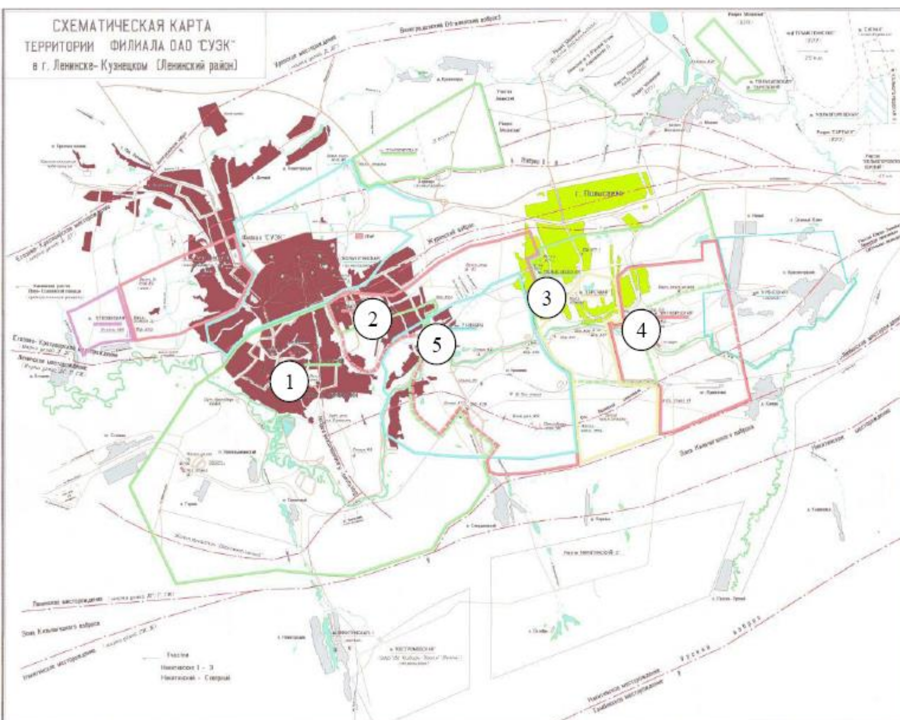
- **Повысить уровень аэрологической безопасности подземных горных работ;**
- **Снизить выбросы метана в атмосферу путем его утилизации;**
- **Переработать метан в полезную тепловую энергию и электроэнергию;**
- **Реализовать Климатическую доктрину РФ, утвержденную распоряжением Президента Российской Федерации от 17 декабря 2009 года №861-рп.**
- **Получить и применить альтернативный источник энергии (топливо).**

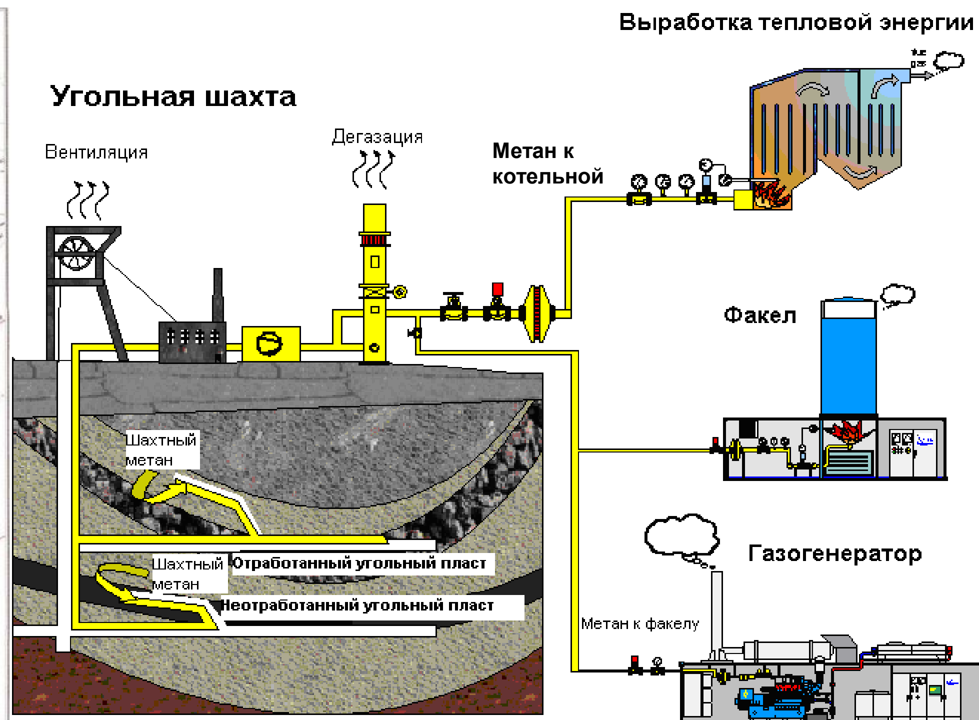
СУЭК
Сибирская угольная энергетическая компания

WWW.SUEK.RU

2007 год

Разработана проектная документация по утилизации шахтного метана





Расположение пяти угольных шахт ОАО «СУЭК-Кузбасс» в городах Ленинск-Кузнецкий (темно красный цвет) и Полысаево (желтый цвет)

Общая компоновка оборудования по утилизации шахтного метана на предприятиях ОАО «СУЭК-Кузбасс»

Поле шахты "Им. С. М. Кирова"	*Ленинск-Кузнецкий*
Поле шахты "Комсомолец«	*Ленинск-Кузнецкий*
Поле шахты "Полысаевская«	*Полысаево*
Поле шахты "Октябрьская«	*Полысаево*
Поле шахты "Им. 7 Ноября«	*Ленинск-Кузнецкий*

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

WWW.SUEK.RU

2008-2009 г.г.

Реализован проект: «Утилизация дегазационного метана на шахтах АО «СУЭК».
Проект реализован на шахте «им. С. М. Кирова», в рамках Киотского протокола РК ООН.

По проекту на ш. «им. С. М. Кирова» была построена вакуум-насосная станция (ВНС), установлены 2 контейнерные теплоэлектростанции NC620 F16 электрической мощностью по 1,558 Мвт, и одна КТЭС NC620 К12 электрической мощностью 1 Мвт; две факельные установки УФ-Н30 ГФНГ-400 и КГУУ-5/8 для сжигания метана, а также переведен на совместное сжигание угля и метана один угольный котёл типа КЕ-10-14СО.



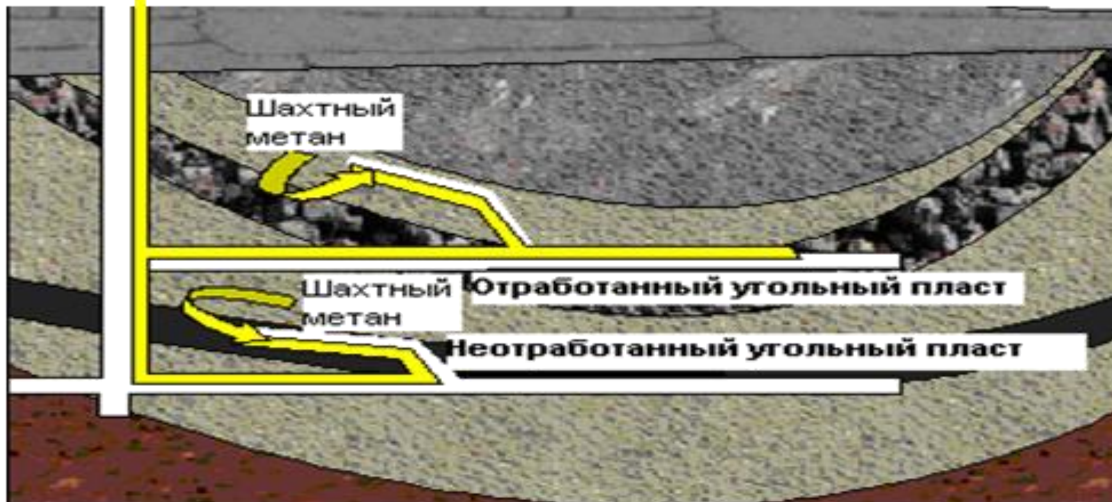


Стационарная вакуумнасосная станция



Шахтная котельная на газе метане







Контейнерная передвижная газомоторная станция



Факельная установка

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

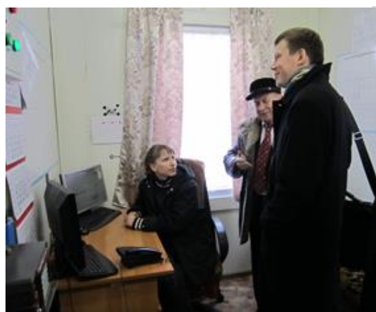
WWW.SUEK.RU

2011 год

Проведена первая периодическая процедура верификации.
Подтверждено сокращение выбросов парниковых газов в объеме 138 342 т CO2 эквивалента
за отчетный период с 01.01.2009 года по 30.09.2011 года.

Получено 431,6 тыс. евро или 16 769 тыс. рублей
за сокращение выбросов парниковых газов.









BUREAU VERITAS

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ВЕРИФИКАЦИИ

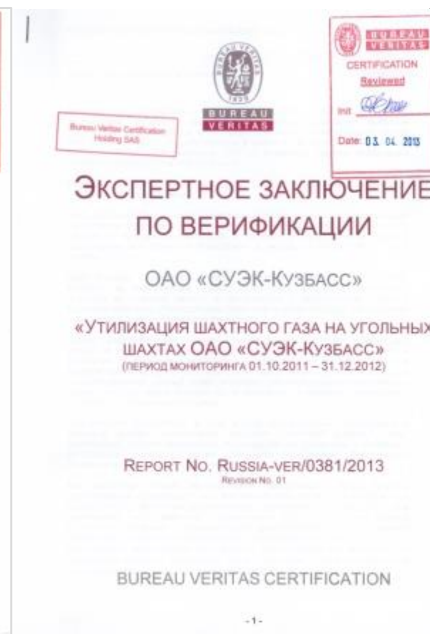
ОАО «СУЭК-Кузбасс»

«Утилизация дегазационного метана на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс»

BUREAU VERITAS CERTIFICATION HOLDING SAS

REPORT No. RUSSIA-VER/0161/2011

-1-



BUREAU VERITAS

Date: 03.04.2013

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ВЕРИФИКАЦИИ

ОАО «СУЭК-Кузбасс»

«УТИЛИЗАЦИЯ ШАХТНОГО ГАЗА НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ ОАО «СУЭК-КУЗБАСС»
(ПЕРИОД МОНИТОРИНГА 01.10.2011 – 31.12.2012)

REPORT No. RUSSIA-VER/0381/2013
Revision No. 01

BUREAU VERITAS CERTIFICATION

-1-





Проведена вторая периодическая процедура верификации.
Подтверждено сокращение выбросов парниковых газов в объеме 124 988 т CO2 эквивалента
за отчетный период с 01.10.2011 года по 31.12.2012 года.

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

2012 год

Реализован проект "Метан угольных шахт - новые решения для использования метана угольных шахт - сокращения выбросов парниковых газов CoMeth". Этот проект реализован совместно с Европейской Комиссией на основании международного Соглашения в рамках Седьмой рамочной программы «Энергия. 2007.5&6.2.5: Расширение цепочки ценности выбросов ПГ кроме CO2 в процессе добычи и применения угля».





По проекту "CoMeth «на шахте «Комсомолец» введены в опытно-промышленную эксплуатацию:
- КТЭС типа NC 842-TF электрической мощностью 0,4 МВт;
- две факельные установки КГУУ-8 тепловой мощностью по 8 МВт;

Производителем этого утилизационного оборудования является фирма Pro2 (Германия). Особенностью этой КТЭС является то, что фирмой MAN (Германия), для проекта CoMeth, был изготовлен специальный газопоршневой двигатель.

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

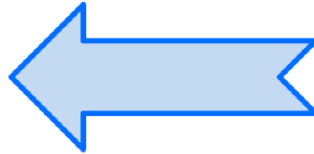
Для реализации международного проекта CoMeth Европейской Комиссией выделен ОАО «СУЭК» денежный грант в сумме 802 тыс. евро.

WWW.SUEK.RU

Утилизация шахтного метана.

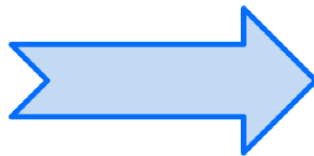
За период с 01.01.2009 года по 30.09.2018 года:





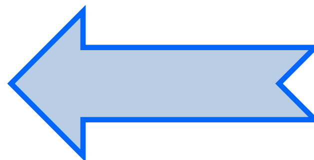
Утилизировано:
55,3 млн. кубометров метана.

Выработано:
85,9 млн. кВт*час электроэнергии









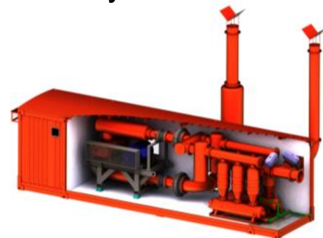
Выработано:
104,4 млн. кВт*час или 89,8 млн. ккал тепловой энергии

WWW.SUEK.RU

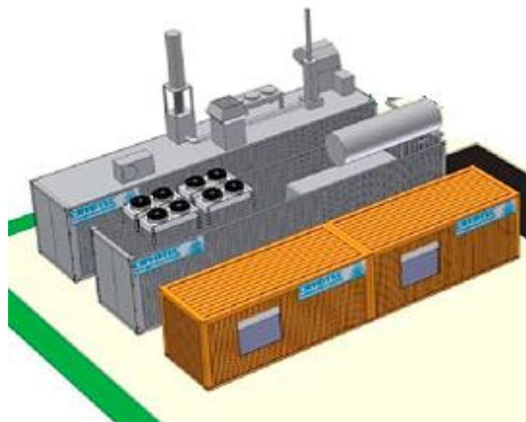
Проект производства СПГ из шахтного газа метана и его использования на транспорте в качестве топлива

Установка по обогащению и сжижению шахтного метана в блочно-модульном исполнении

Модульная-дегазационная установка



Дегазационный газ
30 -100 % метана
50 -130 м3/мин

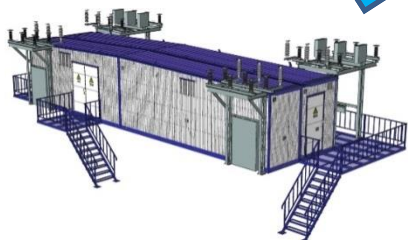


Мобильное хранилище СПГ

СПГ
До 1,6 т/ч
Класс Б



Электроснабжение



Электроподстанция

Перевод транспорта на битопливный режим работы

Потребление СПГ
БелАЗ 130 тн.
845 т/месяц
28 т/день
1,17 т/час
Кол-во: 33
БелАЗ 130 тн.
395 т/месяц
13,2 т/день
0,55 т/час
Кол-во: 11
VOLVO+SCANIA
55 т/месяц
2 т/день
100 кг/час
Кол-во: 33









Кол-во емкостей: 2
Объем хранения 36 тонн
Запас СПГ от 24 часов

Система быстрой заправки СПГ
Кол-во одновременно заправляемых самосвалов: 2 ед.
Скорость заправки: до 1000 литров/минуту
Время заправки: 1 – 2 минуты



Транспортировка СПГ
Расстояние : 150 км
Время цикла : 10- 12 часов
Объем перевозки: 15-20 тонн

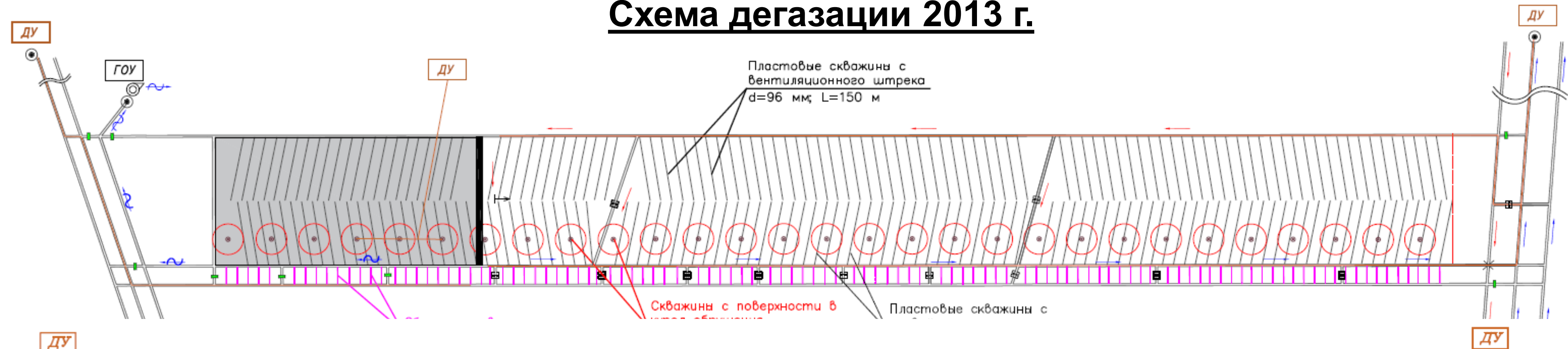
СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

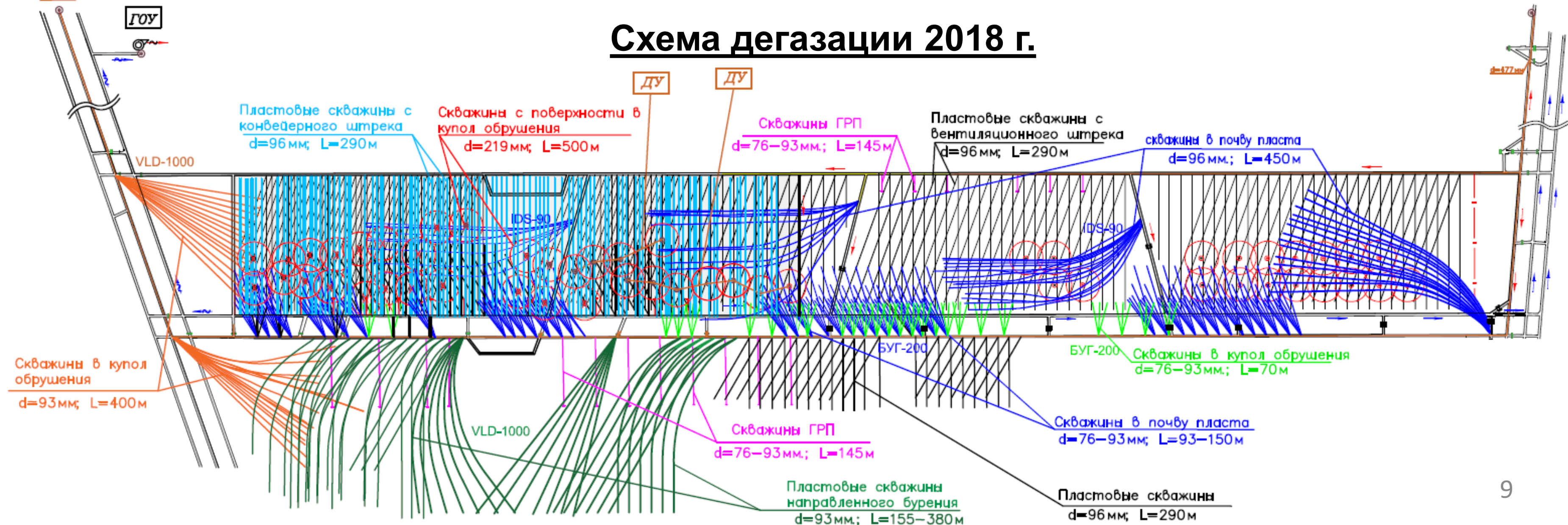
WWW.SUEK.RU

Дегазация угольных пластов

Рост нагрузок на очистной забой и увеличение объемов газовыделения требуют осуществлять мероприятия по пластовой дегазации:

1. Бурение пластовых скважин в купол обрушения с наклонных стволов для начала работы КМЗ.
2. Бурение пластовых скважин в почву пласта.
3. Бурение скважин для гидроразрыва пласта (ГРП).
4. Применение технологии направленного бурения.





Дегазационные установки до 2009 года







WWW.SUEK.RU

Схема дегазации выемочного участка



Пластовые скважины

Скважины направленного бурения - на пласт спутник

Скважины с поверхности в купол обрушения

БУГ-200



АБГ-300



VLD-1000, IDS-90



SANDVIK DE-880



Для обеспечения безопасных условий отработки газоносных пластов угля на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс» применяется система комплексной дегазации:

- пластовая дегазация,
- дегазация выработанного пространства и сближенных пластов угля действующих горных выработок

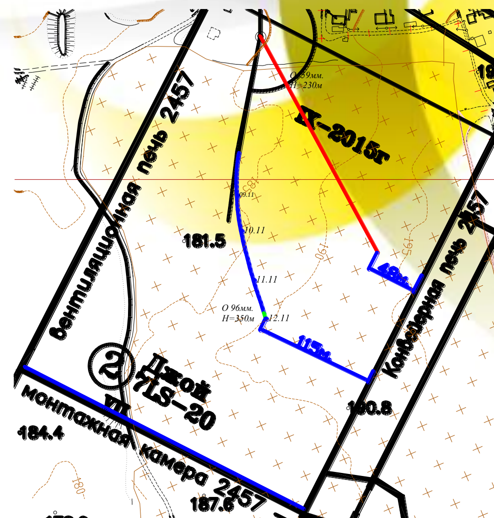




Все дегазационные установки оборудованы автоматизированной системой контроля и управления работой.

Развитие технологии направленного бурения с поверхности

Лава 5 бис
Лава 6 бис
Лава 13
Лава 32
Лава 12
Лава 31
Восточно-камышанский взброс
Серебрениковский
Майеровский
Брусницынский
Лава 2457
Монтажная камера
N1
N2
N3

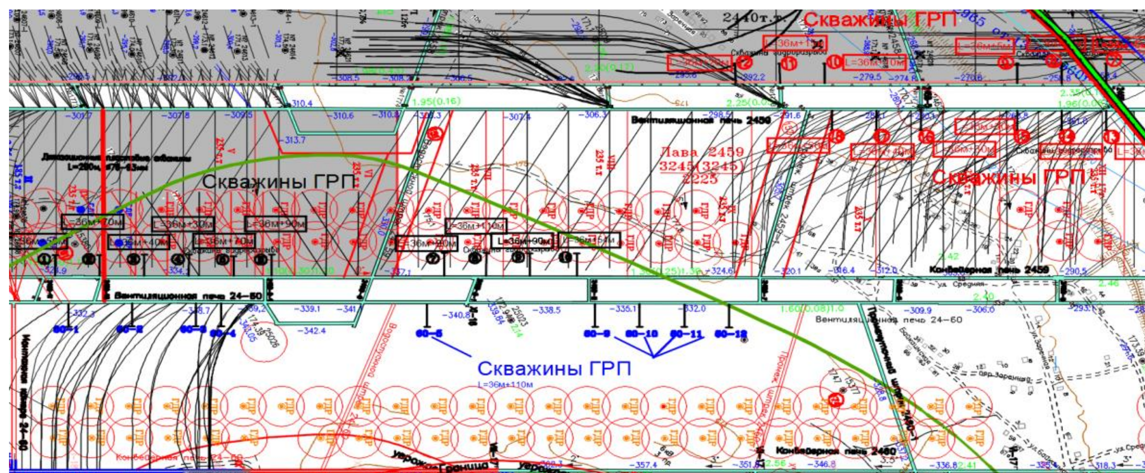


Буровая установка «SANDVIK DE-880»

Совершенствование технологии предварительной дегазации по извлечению газа метана из угольного пласта с низкой проницаемостью, что позволило шахте им. С.М. Кирова в 2017 году добыть 7,2 млн. тонн угля.

Технология дегазации на основе гидроразрыва (ГРП) из подземных выработок

Испытано более 100 скважин ПодзГРП



Диаметр скважин	93-132 мм
Длина скважин	37 - 146 м
Расстояние между скважинами	70-100 м
Темп закачки	5-10 л/с
Объем закачки	20-100 м^3

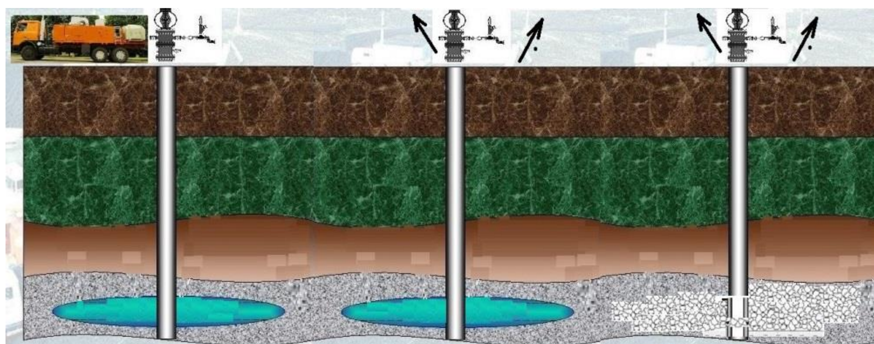
Достоинства ПодзГРП:

- Технологичность;
- Малозатратная технология;
- Интенсификация дебита скважин в зонах ГРП в среднем в 4,5 раза выше;
- Обеспечение метанобезопасности за счет снижения газообильности лавы.

Недостатки технологии ПодзГРП:

- Ограниченность времени на дегазацию (временной фактор);
- Невозможность применения мощной нагнетательной техники (энергетический фактор);
- Дегазационные работы мешают основным горным работам в стесненных условиях шахт.

Заблаговременная дегазационная подготовка с использованием гидроразрыва с поверхности при низкой проницаемости угольных пластов в Кузбассе.



Диаметр скважин	104- 426 мм
Длина скважин	600-620 м
Расстояние между скважинами	225 м
Темп закачки	80-100 л/с
Объем закачки	300-500 м^3

Поэтапная технология дегазации скважинами с поверхности:

I – ГРП на неразгруженный угольный пласт;

II – освоение скважин (откачка на поверхность или удаление воды в горные выр-ки, извлечение метана);

III – дегазация подработанного массива

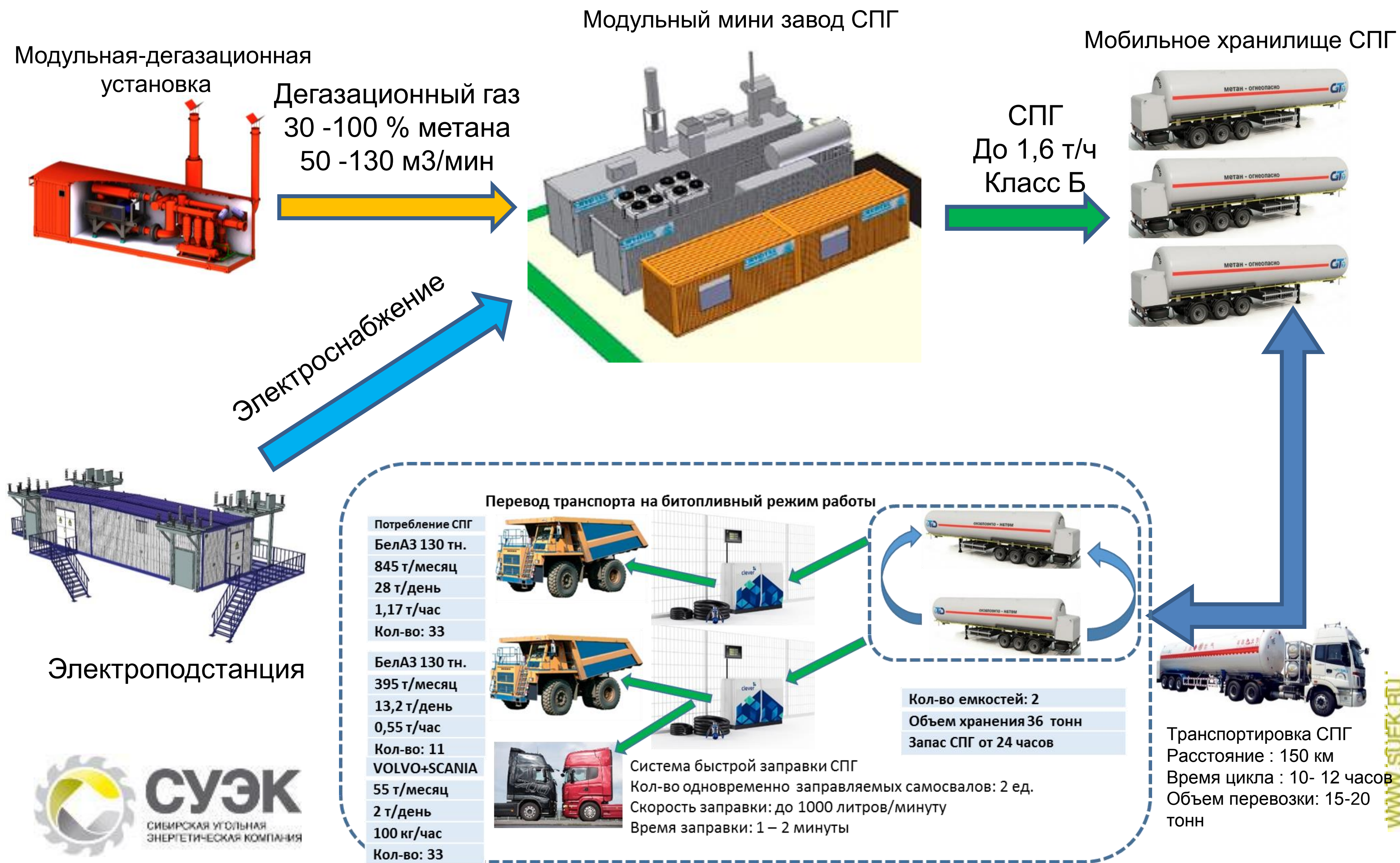
Основные технологические операции:

- Бурение скважин с перекрытием отработанных пластов, обсадка и цементация
- Закачка воды (500 м^3 и более) с целью раскрытия трещин в радиусе 120-150 м без нарушения структуры угольного пласта и сопутствующих пород.
- Консервация скважин на 12 мес.
- Спуск воды и извлечение метана из скважин при помощи станка направленного бурения из горных выработок.
- Извлечение метана из подземных скважин в зонах воздействий ГРП.

Основные достигаемые эффекты:

- Повышение метанобезопасности за счет снижения газоносности пласта в зонах ЗДП.
- Снижение остаточной газоносности пласта в зонах гидрообработки.
- Снижение выбросоопасности угольного пласта за счет увлажнения и повышения квазипластичности.
- Повышение производительности угледобычи.
- Снижение пылеобразующей способности углей.
- Строительство мини завода СПГ.

Проект производства СПГ из шахтного газа метана и его использования на транспорте в качестве топлива



Направление инвестирования













Поверхностное бурение – объём 110 000 п.м. в год
- Буровая установка «Sandvik DE-880» – 2 шт.;
- Буровая установка «Prakla RB-50» – 5 шт.;
- Буровая установка УРБ-3А3 – 1 шт.

Инвестиции составили 900 млн. рублей.

Подземное бурение – объём бурения 248 000 п.м. в год
- Буровая установка направленного бурения VLD-1000A – 1 шт.;
- Буровая установка направленного бурения IDS-90 – 1 шт.;
- Многофункциональная буровая установка DHL-1200 – 3 шт.;
- Буровые станки БУГ-200, АБГ-300, БГА-2М – 14 шт.
- Буровая установка Famur – 1 шт.;

Инвестиции составили 720 млн. рублей.

Выработка электроэнергии *с 2009 г. по 30.09.2018 г.*
85 935 МВт*ч

Модульные теплоэлектростанции (КТЭС) типа:
- NC620 F16 1,558 МВт*час – 2 шт.;
- NC620 К12 0,995 МВт*час – 1 шт.;
- NC 842-TF 0,404 МВт* час – 1 шт.

Инвестиции составили 665 млн. рублей.

Выработка тепловой энергии *с 2009 г. по 30.09.2018 г.*
104 445 МВт*ч (89 807 Гкал)
- Модульные теплоэлектростанции (КТЭС) NC620 F16 1,558 МВт*час – 2 шт.;
- Котлы для совместного сжигания угля и газа КЕ10-14 – 3 шт.

Инвестиции составили 120 млн. рублей.

Обслуживание дегазационных установок
- Передвижные модульные дегазационные установки – 42 шт.;
- Стационарная ВНС – 1 шт.;
- Модульные факельные газоутилизационные установки КГУУ – 3 шт.

Инвестиции составили 2 100 млн. рублей.

Инертизация выработанного пространства – объём 11 797 812 м3 азота
- Азотные модульные станции – 5 шт.;

Инвестиции составили 52 млн. рублей.

Цех утилизации самоспасателей – объём 19 177 шт.

Инвестиции составили 1,5 млн. рублей.

WWW.SUEK.RU

1 января 2009 года создано Управление Дегазации и Утилизации Метана для решения комплексных задач по дегазации и утилизации на газовых шахтах АО «СУЭК-Кузбасс», метанобезопасности и снижения экологической нагрузки.









Изучен передовой мировой опыт по осуществлению дегазации и утилизации метана, выделены инвестиции для обновления парка буровых станков и модульных передвижных дегазационных установок.

АО «СУЭК»



РОССИЯ, 115054, г. МОСКВА,
УЛ.ДУБИНИНСКАЯ, 53 с.7
ТЕЛ: (495) 795-25-38;
ФАКС: (495) 795-25-42
E-MAIL: office@suek.ru







Генеральный директор к.т.н. Рашевский Владимир Валерьевич

WWW.SUEK.RU